

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-294335
(43) Date of publication of application : 04.11.1998

(51) Int. Cl. H01L 21/60

(21) Application number : 09-100928 (71) Applicant : JAPAN GORE TEX INC
(22) Date of filing : 03.04.1997 (72) Inventor : FUKUTAKE SUNAO
MORIYA AKIRA
KURIHARA YASUHIRO
OHASHI KAZUHIKO
URAGAMI AKIRA
OKINO KOICHI

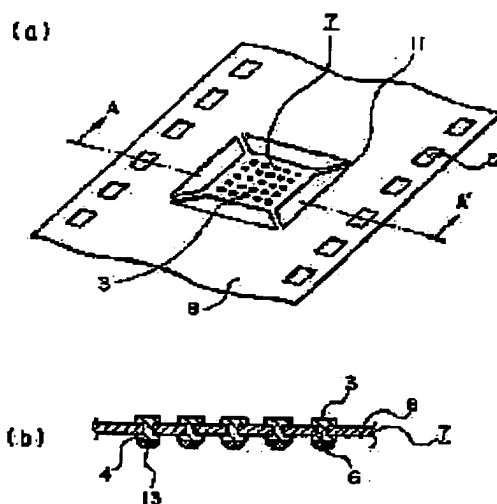
(30) Priority
Priority number : 09 51067 Priority date : 19.02.1997 Priority country : JP

(54) INTERPOSER FOR IC CHIP MOUNTING USE AND IC CHIP PACKAGE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of a positional deviation of a conductor pattern due to the moisture absorption expansion of a plastic film and to prevent the generation of a crack in the conductor pattern, an IC chip and interconnection parts by a method wherein an interposer is constituted using a liquid crystal polymer film, which has a melting point of a specified temperature or higher and has a linear expansion coefficient in a specified range.

SOLUTION: An interposer 7 is constituted using a liquid crystal polymer film, which has a conductor pattern on the surface thereof, contains liquid crystal polymer molecules orientated randomly in the plane direction and has isotropy. Here, the polymer film has a linear expansion coefficient, which is higher than that of 9 ppm/°C and is lower than that of 25 ppm/°C, and a melting point of 280°C or higher and the ratio A/B of the linear expansion coefficient A in one plane direction in the polymer film to the linear expansion coefficient B in the other plane direction in the polymer film is in the range of 0.4 to 2.5. Thereby, a positional deviation of the conductor pattern due to the moisture absorption expansion of the film can be prevented from being generated and the generation of a crack in the conductor pattern, an IC chip and interconnection parts can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-294335

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/60

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

3 1 1 W

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-100928

(22) 出願日 平成9年(1997)4月3日

(31) 優先権主張番号 特願平9-51067

(32) 優先日 平9(1997)2月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000107387

ジャパンゴアテックス株式会社

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号

(72) 発明者 福武 素直

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(72) 発明者 守屋 昭

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(72) 発明者 栗原 康浩

東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ

パンゴアテックス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ICチップ実装用インターポーザ及びICチップパッケージ

(57) 【要約】

【課題】 導電体パターンを表面に形成したプラスチックフィルムからなるインターポーザにICチップを実装したICチップパッケージ及び該ICチップパッケージを樹脂モールドしてプラスチックモールド型としたICチップパッケージにおいて、プラスチックフィルムの吸湿膨張による導体パターンの位置ずれを防止し、導体パターンやICチップやインターコネクション部におけるクラックの発生を防止する。

【解決手段】 表面に導電体パターンを有する液晶ポリマー分子が平面方向にランダムに配向した等方向性を有する液晶ポリマーフィルムからなり、該液晶ポリマーフィルムは、9ppm/℃より大きく25ppm/℃以下の線膨張係数と280℃以上の融点を有し、かつ該フィルムにおける1つの平面方向の線膨張係数Aと他の平面方向の線膨張係数Bの比A/Bが0.4～2.5の範囲にあることを特徴とするICチップ実装用インターポーザ及び前記インターポーザにICチップを実装したICチップパッケージ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に導電体パターンを有する液晶ポリマー分子が平面方向にランダムに配向した等方向性を有する液晶ポリマーフィルムからなり、該液晶ポリマーフィルムは、 $9\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ より大きく $25\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下の線膨張係数と 280°C 以上の融点を有し、かつ該フィルムにおける1つの平面方向の線膨張係数Aと他の平面方向の線膨張係数Bの比 A/B が $0.4\sim 2.5$ の範囲にあることを特徴とするICチップ実装用インターポーザ。

【請求項2】 請求項1の導体パターンと等方向性を有する液晶ポリマーフィルムとが直に接していることを特徴とするインターポーザ。

【請求項3】 請求項1の導体パターンと等方向性を有する液晶ポリマーフィルムとの間に接着剤層を有することを特徴とするインターポーザ。

【請求項4】 該導電体パターンが、 $14\sim 20\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ の線膨張係数を有する金属層又は合金層からなる請求項1のICチップ実装用インターポーザ。

【請求項5】 請求項4の金属層又は合金層が、蒸着法で形成されたもの、無電解めっき法で形成されたもの、金属箔もしくは合金箔を接着剤で貼り付けたもの又は金属箔もしくは合金箔を直に貼り付けたものであることを特徴とするインターポーザ。

【請求項6】 請求項1のインターポーザが、インナーリードとアウターリードを有したTABキャリアテープであることを特徴とするインターポーザ。

【請求項7】 請求項1のインターポーザにICチップを実装したICチップパッケージ。

【請求項8】 樹脂モールドしてプラスチックモールド型ICチップパッケージとした請求項7のICチップパッケージ。

【請求項9】 該ICチップの実装方式が、TAB方式である請求項7又は8のICパッケージ。

【請求項10】 該ICチップの実装方式が、フリップチップ方式である請求項7又は8のICチップパッケージ。

【請求項11】 該ICチップの実装方式が、ワイヤーボンディング方式である請求項7又は8のICパッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラスチック材料からなるインターポーザ及びこれにICチップを実装したICチップパッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、インターポーザとしてポリイミドフィルムを用い、これにICチップをフリップチップ方式で実装したICパッケージは知られている。その断面図を図1に示す。図1において、1はICチップ、2は

半田バンプ、3はインナーパッド、4はアウターパッド、5はポリイミドフィルム、6はスルーホールを示し、7はそれらから構成されるICパッケージを示す。このような従来のICパッケージにおいては、そのインターポーザとしてのポリイミドフィルムの吸湿膨張係数が $10\sim 25\text{ ppm}/\%RH$ の範囲にあり、これにより導体パターンの位置ずれが生じ、インターポーザの加工工程や、これとICチップを接合するパッケージ化の加工工程で歩留が低下したり、生産性に問題があった。また、このポリイミドフィルムの吸湿膨張により、導体パターンやICチップやインターコネクション部に応力が発生し、導体パターンの断線、ICチップの誤動作、インターコネクション部（半田ボール部、インナーリードボンディング部等）の破壊が起る問題があった。一方、樹脂封止されたCSP（Chip Size Package）や、TCP（Tape Carrier Package）の場合には、パッケージクラックの問題がある。図2に、図1に示したICパッケージを樹脂封止してプラスチック型CSPとした製品の断面図を示す。

この図2において、符号1～7は前記と同じ意味を有し、9は封止レジン、10はプラスチック型CSPを示す。このようなCSPにおいては、図2に示すように、プラスチック型CSPのポリイミドフィルム露出部（サイド又はパッケージ裏面（外部端子側））から、ポリイミドフィルムの吸水率が高い（2.4%程度）ために、水分がパッケージ内に浸入し易く、これによりたまった水分が高温下で水蒸気となり、その応力でパッケージクラックを生じさせる。これは、TCPの場合でも同じである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、導電体パターンを表面に形成したプラスチックフィルムからなるインターポーザにICチップを実装したICチップパッケージ及び該ICチップパッケージを樹脂モールドしてプラスチックモールド型としたICチップパッケージにおいて、プラスチックフィルムの吸湿膨張による導体パターンの位置ずれを防止し、導体パターンやICチップやインターコネクション部におけるクラックの発生を防止するとともに、プラスチック型ICチップパッケージにおけるパッケージクラックの発生を防止することをその課題とし、さらに導電体パターンを表面に形成した液晶ポリマーフィルムからなるインターポーザを提供することをその課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。即ち、本発明によれば、表面に導電体パターンを有する液晶ポリマー分子が平面方向にランダムに配向した等方向性を有する液晶ポリマーフィルムからなり、該液晶ポリマーフィルムは、 $9\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ より大き

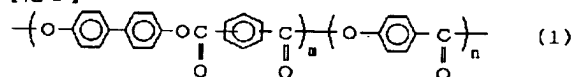
く25ppm/℃以下の線膨張係数と280℃以上の融点を有し、かつ該フィルムにおける1つの平面方向の線膨張係数Aと他の平面方向の線膨張係数Bの比A/Bが0.4~2.5の範囲にあることを特徴とするICチップ実装用インターポーザが提供される。また、本発明によれば、前記インターポーザにICチップを実装したICチップパッケージが提供される。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明で用いる液晶ポリマー(LCP)フィルムにおいて、そのLCPとしては、280℃以上の融点を持つサーモトロピック液晶ポリマーであれば従来公知の各種のものを用いることができる。このような液晶ポリマーとしては、例えば、芳香族ジオール、芳香族カルボン酸、ヒドロキシカルボン酸等のモノマーから合成される、熔融時に液晶性を示す芳香族ポリエステルがあり、その代表的なものとしては、パラヒドロキシ安息香酸(PHB)とテレフタル酸とビフェノールからなる第1のタイプのもの(下記式1)や、PHBと2,6-ヒドロキシナフトエ酸からなる第2のタイプのもの(下記式2)がある。

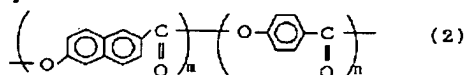
【0006】

【化1】



【0007】

【化2】



【0008】前記一般式(1)のLCPとしては、例えば、スミカスーパー(住友化学社)や、Xyder(Amoco社)等があり、前記一般式(2)のLCPとしては、Vectra(ヘキスト社)等がある。

【0009】本発明で用いるLCPフィルムは、LCP分子が平面方向にランダムに配向したもので、LCPフィルムに通常見られる異方向性の大幅に解消されたもの(本明細書では等方向性フィルムと言う)である。前記等方向性LCPフィルムは、LCPフィルムの一方向の面又は両方の面に熱可塑性樹脂多孔質体フィルムを加圧下及び加熱下で接触させ、少なくとも表面部が軟化した状態の該LCPフィルムに該多孔質体フィルムを熱圧着させ、必要に応じて冷却して、該多孔質体フィルムが該LCPフィルムに対して1~500g/cmの剥離強度で接合している積層体を得る熱圧着工程と、得られた積層体を、該LCPフィルムは熔融するが多孔質体フィルムは軟化するが(ガラス転移点以上の温度)実質的に溶融しない温度条件下で、該LCPの配向方向に対し垂直の方向に延伸するか又は該LCPの配向方向と同じ方向に延伸するとともに、該LCP配向方向に対し垂直の方向

に延伸する延伸工程と、得られた積層体延伸物を冷却する工程と、冷却された積層体延伸物から多孔質体フィルムを剥離する剥離工程によって工業的に有利に製造することができる。

【0010】前記熱可塑性樹脂多孔質体フィルムとしては、多孔質構造を有する各種のものが用いられ、その平均細孔径は0.05~5.0μm、好ましくは0.2~1μmであり、空孔率は40~95%、好ましくは60~85%である。このような多孔質体フィルムを形成する熱可塑性樹脂としては、具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポエーテルエーテルケトン、ポエーテルサルホン、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリアミド、ポリアミドイミドの他、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン/ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ポリフッ化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリ三フッ化塩化エチレン等のフッ素樹脂等を例示することができる。これらの熱可塑性樹脂のうち、フッ素樹脂は、その高い耐熱性によって熱圧着温度を高くすることができ、使用する液晶ポリマーを広く選択できるので好ましい。本発明で用いる好ましい多孔質体フィルムは、耐熱性、耐薬品性の点で延伸多孔質フッ素樹脂フィルム、特に、延伸多孔質ポリテトラフルオロエチレンフィルムである。熱可塑性樹脂多孔質体フィルムは、発泡法や溶媒抽出法、固相延伸法、フィブリル化法等の従来公知の方法で得ることができる。

【0011】本発明でインターポーザ用材料として用いる等方向性LCPのフィルムを得るには、まず、LCP又はそのポリマーアロイ(以下、これらを単にLCPとも言う)の押し出し成形フィルムを用意する。この場合のLCPの押し出し成形フィルムは、異方向性を有し、LCPの熔融物を、押出機を用い、その先端のTダイやインフレーションダイを通してフィルム状に押し出し成形することによって得ることができる。前記熔融温度は、液晶ポリマーが熔融状態を示す温度である。押し出し成形装置としては、二軸押出機や、単軸押出機等の慣用の装置が用いられる。押し出し成形フィルムの厚さは、20μm~5mm、好ましくは50~800μmである。

【0012】前記等方向性LCPフィルムの製造における各工程について詳述すると、以下の通りである。

(熱圧着工程) この工程は、LCPフィルムAの両方又は片方の表面、好ましくは両方の面に多孔質体フィルムB-1及びB-2をそれぞれ熱圧着させる工程である。熱圧着温度は、多孔質体フィルムB-1、B-2は実質的に溶融させないが、LCPフィルムAの少なくとも表面部、即ち、多孔質体フィルムB-1及びB-2に接触するフィルムAの表面部のみ又は全体を軟化させる温度である。

【0013】この熱圧着工程においては、LCPフィル

ムAは、2つの多孔質体フィルムB-1、B-2により、両側から挟まれていることから、その表面部のみに限らず、全体が軟化状態であってもよい。このような熱圧着により、LCPフィルムAの両面に、多孔質体フィルムB-1、B-2が接合された積層体が形成される。

【0014】前記のようにして積層体を製造する場合、その熱圧着装置としては、一対の熱圧着ロールや、熱プレス装置が用いられる。熱圧着ロールを用いる場合、液晶ポリマーフィルムAと2枚の多孔質体フィルムB-1、B-2を、一対の熱圧着ロールの間隙部（クレアランス）に供給し、この熱圧着ロール間隙部で熱圧着する。この場合、LCPフィルムAの両側に多孔質体フィルムB-1、B-2を供給する。LCPフィルムAは固体フィルム又は押出機のTダイから押出された熔融物フィルム等であることができる。一方、熱プレス装置を用いる場合、その熱プレス装置の底板上に第1の多孔質体フィルムを敷設し、その上にLCPフィルムを重ね、その上に第2の多孔質体フィルムを重ね、その上から上板で所定時間加圧して熱圧着し、冷却する。この場合、底板及び／又は上板を加熱し、LCPフィルムの少なくとも表面部を軟化させる。前記のようにして、LCPフィルムAと多孔質体フィルムB-1、B-2との積層体が得られるが、この積層体において、そのLCPフィルムAと多孔質体フィルムB-1又はB-2との間の剥離強度は、1～500 g/cm、好ましくは2～100 g/cmである。剥離強度が前記範囲よりも小さくなると、積層体フィルムの延伸に際し、LCPフィルムと多孔質体フィルムとの間に剥離が生じ、LCPフィルムの円滑な延伸を行うことが困難になるので好ましくない。一方、剥離強度が前記範囲より大きくなると、延伸後に、多孔質体フィルムを剥離する場合に、その剥離が困難になるので好ましくない。LCPフィルムと多孔質体フィルムとの間の剥離強度は、両者のフィルムの熱圧着条件により調節することができる。前記で得られた積層体は、その熱融着の状態のまま又はいったん冷却した後、次の延伸工程へ送られる。

【0015】（延伸工程）この工程は、前記積層体フィルム形成工程で得られた積層体フィルムを、その多孔質フィルムは軟化させるが実質的に熔融せずにLCPフィルムを熔融させる温度条件下で、1軸方向、即ち、そのLCPの配向方向とは垂直の方向（TD）へ延伸するか又は2軸方向、即ち、そのLCPの配向と同じ方向（MD）へ延伸するとともに、それとは垂直方向（TD）へ延伸する工程である。1軸延伸の場合、TDへの延伸倍率は1.5～10倍、好ましくは2～5倍である。2軸延伸の場合、MDへの延伸倍率は1～10倍、好ましくは1～5倍であり、TDへの延伸倍率は1.5～20倍、好ましくは3～15倍である。また、TDへの延伸倍率は、MDへの延伸倍率の1.0～5.0倍、好ましくは1.5～3.0倍に規定するのがよい。積層体フィ

ルム延伸物の物性（線膨張係数、ヤング率等）は、この延伸倍率によって自由に変わることができる。延伸スピードは、1～200%/秒、好ましくは5～50%/秒にするのがよい。延伸装置としては、従来公知の1軸又は2軸延伸装置を用いることができる。

【0016】（冷却工程）この工程は、前記延伸工程で得られた積層体フィルム延伸物を冷却し、熔融状態の液晶ポリマーフィルムを冷却固化する工程であり、一対の冷却ロールを用いて実施することができる。また自然放冷で行ってもよい。

【0017】（剥離工程）この工程は、前記冷却工程で得られた積層体フィルムから、その両表面に熱圧着されている多孔質体フィルムを剥離する工程である。前記したように、この多孔質体フィルムは、LCPフィルムに対しては、剥離可能に接合しているので、その多孔質体フィルムを、LCPフィルムより上方に引張ることにより容易に剥離することができる。

【0018】以上のようにして、等方向性LCPフィルムを得ることができる。このフィルムは、延伸用原料フィルムとして用いたLCPフィルムにみられる異方向性の解消されたもので、平面物性の等方向性にすぐれたものである。

【0019】前記等方向性LCPフィルムの製造において、その原料LCPフィルムとしては、充填剤を含有するLCPの押出し成形フィルムを用いるのが好ましい。この場合、充填剤には、無機系及び有機系のものが包含される。無機系充填剤としては、たとえば、シリカ、アルミナ、酸化チタン等の金属酸化物；炭酸カルシウム、炭酸バリウム等の金属炭酸塩；硫酸カルシウム、硫酸バリウム等の金属硫酸塩；タルク、クレイ、マイカ、ガラス等のケイ酸塩の他、チタン酸カリウム、チタン酸カルシウム、ガラス繊維等が挙げられる。有機系充填剤としては、液晶ポリマーの加工温度において熔融しない耐熱性樹脂粉末や、カーボン、グラファイト、カーボン繊維等が挙げられる。前記耐熱性樹脂粉末としては、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、フッ素樹脂（PTFE、FEP、PFA、ETFE、CTFE、PVD、E-CTFE等）、LCP等が挙げられる。前記充填剤において、その平均粒径は0.01～50 μm、好ましくは0.1～10 μmである。また、充填剤を含有するLCP中のその充填剤の含有量は、5～30容量%、好ましくは10～20容量%である。前記押出し成形フィルムを得るには、LCPに充填剤を加えて熔融混合し、得られた混合物を押出機を用い、その先端のTダイやインフレーションダイを通してフィルム状に押出成形する。前記熔融混合温度は、LCPが熔融状態を示す温度である。もちろん、充填剤が樹脂粉末の場合には、その樹脂粉末が熔融する温度より低い温度である。混合装置としては、二軸押出機、単軸押出機、ニーダー、ミ

キサー等の慣用の混合装置が用いられる。

【0020】前記のようにして得られる充填剤を含有する押出し成形フィルムは、表面状態の良好なフィルムであって、厚さ分布の平均値Cに対する厚さ分布の標準偏差Dの比D/Cが0.2以下という厚さ精度にすぐれたものである。そして、このような充填剤を含有する押出し成形フィルムを原料として用いて得られる等方向性LCPフィルムは、表面状態の非常にすぐれたもので、そのフィルムの厚さ分布の平均値Cに対するその厚さ分布の標準偏差Dの比D/Cが0.2以下、特に0.15～0.02の範囲にある。

【0021】本発明で用いる等方向性LCPフィルムは、通常のLCPフィルムにみられる平面物性の異方向性の解消されたものであり、平面物性の等方向性にすぐれたものである。この場合の平面物性には、線膨張係数、熱収縮率、引張り伸度、引張り強度、引張り弾性率、比誘導率等が包含される。本発明で用いる等方向性LCPフィルムは、安定した線膨張係数を有する。即ち、本発明で用いるLCPフィルムは、9ppm/℃より大きく25ppm/℃以下、好ましくは14～20ppm/℃の線膨張係数を有する。本発明で用いるLCPフィルムは、前記線膨張係数を有すると同時に、その線膨張係数の等方向性にすぐれ、フィルムの1つの平面方向の線膨張係数Aと他の平面方向の線膨張係数Bとの比のA/Bは、0.4～2.5、好ましくは、0.5～2の範囲にある。インターポーザとして用いるLCPフィルムにおける前記線膨張係数の等方向性は非常に重要であり、その線膨張係数に大きな異方向性があると、信頼性のあるインターポーザ及びICチップパッケージを得ることができなくなる。

【0022】本発明のインターポーザとして用いる等方向性LCPフィルムにおいて、その厚さは10～1000μm、好ましくは20～100μm、その線膨張係数は、9ppm/℃より大きく25ppm/℃以下、好ましくは14～20ppm/℃及びその吸水率は0.5重量%以下、好ましくは0.3重量%以下である。また、その吸湿膨張率(23℃、80%RH)は、通常、0.08%以下、好ましくは0.05%以下である。これらの物性は、LCPの種類や、LCPの押出し成形条件、LCPフィルムの延伸条件等によって調節することができる。本発明においては、LCPフィルムには、特に、無機充填剤を含有させることが好ましい。無機充填剤を含有するLCPフィルムは、熱伝導性が向上し、高い放熱効果を有することから、インターポーザとしての機能においてすぐれている。この場合の無機充填剤としては、特に、シリカ、アルミナ、チタニア等を粉末状やウイスカー状で用いるのが好ましく、その含有量は、特に、5～30容量%、好ましくは10～20容量%である。

【0023】本発明で用いる前記LCPフィルムは、そ

の表面に導電体パターンを形成させて、ICチップを実装する場合のインターポーザとしてすぐれた効果を示す。即ち、LCPフィルムの線膨張係数(CTE)は、平面のどの方向をとっても9ppm/℃より大きく25ppm/℃以下の範囲にあり、銅の線膨張係数16.2ppm/℃とほぼマッチングしている。従って、ICチップをインターポーザに実装する場合に、半田溶融(260℃)するものでも、銅より成る導電体パターンに生じる熱応力を著しく軽減することができ、導体の接着信頼性を大幅に向上させることができ、さらに導電体パターンの断線も効果的に防止することができる。以上のように、本発明による等方向性LCPフィルムからなるインターポーザとするICチップパッケージは、導電体パターンとベースフィルムとの間の熱応力の発生を減じ、パッケージ信頼性が著しく向上したものである。また、本発明による前記ICチップパッケージをプラスチックモールドしたプラスチック型ICチップパッケージ(CSP、BGA等)は、LCPフィルムが非常に低い吸水率(0.5重量%以下)を示し、PCT(Pressure Cooker Test)(121℃、2atm、湿度100%)、65℃/95%RH及び85℃/85%RH等の吸湿試験においても、性能劣化やパッケージクラックを何ら生じることはなく、非常に高いパッケージ信頼性を有する。

【0024】LCPフィルム上に形成する導電体パターンにおいて、その導電体は、等方向性LCPフィルムに直接設けることも、また接着剤を介して設けることもできる。直接設ける方法としては、蒸着法やスパッタリング法等の物理的手法の他、無電解めっき法、これらの方法で得られた銅膜を下地にする電解めっき法等が挙げられる。さらに直接設けるもう一つの方法としては、等方向性LCPフィルムと銅箔を直に貼り合わせる方法があり、これは等方向性LCPフィルムの表面近傍を加熱溶解し、ベースフィルム内部のランダム配向性を保った状態で銅箔を貼り付けるものである。次に、導電体を等方向性LCPフィルムに接着剤を介して設ける方法について述べる。これは、銅箔を接着剤を介してLCPフィルム上に貼り付けるのが一般的である。このとき接着剤としては、エポキシ樹脂、シアネート樹脂、PPE等の熱硬化性樹脂より成るもの、またこれにフレキシブル性をもたせた、ポリアミド-エポキシ樹脂混合物、アクリロニトリルゴム-フェノール樹脂混合物などが用いられる。また、LCP、ふっ素樹脂(FEP、PFA、ETFE、PTFE等)等の熱可塑性樹脂を用いても良い。この場合、接着剤として用いるLCP樹脂は、ベースフィルムを構成しているLCP樹脂の融点よりも低い融点を有したものが適する。この組合せによれば、ベースフィルムのLCP樹脂の等方向性を保った状態で、絶縁体層全体をLCP樹脂のみで形成することができ、特にエレクトロマイグレーション性に優れた導体パターンを有

する回路基板を形成することができる。ところで、銅の線膨張係数は $16.2 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ で、LCPフィルムの値に近く、これにより、そりや歪の低減されたインターポーザを得ることができる。また、LCPフィルム上にICチップを実装する場合、その実装方式としては、従来公知の各種の方式、例えば、ワイヤーボンディング方式、フリップチップ方式、TAB（テープオートメテッドボンディング）方式の他、ビームリード方式、STD方式等を採用することができる。本発明によるLCPフィルムからなるインターポーザは、前記のように、線膨張係数が銅の値に近く、吸水率が小さいことから、特に、高密度なICチップを実装する場合のインターポーザとしてすぐれた効果を示す。

【0025】

【実施例】次に本発明を実施例によりさらに詳細に説明する。

【0026】参考例1

サーモトロピック液晶ポリマー（住友化学社製、スミカスーパーE6000）を、単軸押出機（スクリュー径50mm）内で溶解し、その押出機先端のTダイ（リップ長さ300mm、リップクリアランス0.6mm、ダイ温度 350°C ）より、フィルム状に押出し、冷却して厚さ $140 \mu\text{m}$ の液晶ポリマーフィルムを得た。この液晶ポリマーフィルムの両面に、厚さ $40 \mu\text{m}$ の多孔質ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルム（平均孔径 $0.2 \mu\text{m}$ 、空孔率80%）を、一対の熱ロール（温度 330°C 、ロール周速 $2 \text{ m}/\text{分}$ ）を有するラミネーターで熱圧着した後、一対の冷却ロール（温度 150°C ）を通して冷却した。この積層体のPTFEフィルムの剥離強度は $5 \text{ g}/\text{cm}$ であった。次に、このようにして得た積層体を二軸延伸機で延伸した。この時の延伸条件は、延伸温度 350°C 、延伸倍率；TD方向2.8倍、延伸スピード $20\%/秒$ 、であった。最後に、多孔質PTFEフィルムを液晶ポリマーフィルムの両面から剥離し、厚さ $50 \mu\text{m}$ の液晶ポリマー延伸フィルム（a-1）を得た。

【0027】参考例2

サーモトロピック液晶ポリマー（住友化学社製、スミカスーパーE6000）90重量部と天然シリカ（平均粒径 $3 \mu\text{m}$ 、電気化学社製FS-15）10重量部とを、二軸押出機を用いて溶解混合するとともに、その先端のストランドダイから押出してペレタイザーでペレットに成形した。次にこのペレットを単軸押出機（スクリュー径50mm）内で溶解し、その押出機先端のTダイ（リップ長さ300mm、リップクリアランス0.6mm、ダイ温度 350°C ）より、フィルム状に押出し、冷却して厚さ $140 \mu\text{m}$ の液晶ポリマーフィルムを得た。この液晶ポリマーフィルムの両面に、厚さ $40 \mu\text{m}$ の多孔質ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルム（平均孔径 $0.2 \mu\text{m}$ 、空孔率80%）を、一対の熱ロール

（温度 330°C 、ロール周速 $2 \text{ m}/\text{分}$ ）を有するラミネーターで熱圧着した後、一対の冷却ロール（温度 150°C ）を通して冷却した。この積層体のPTFEフィルムの剥離強度は $5 \text{ g}/\text{cm}$ であった。次に、このようにして得た積層体を二軸延伸機で延伸した。この時の延伸条件は、延伸温度 350°C 、延伸倍率；TD方向2.8倍、延伸スピード $20\%/秒$ 、であった。最後に、多孔質PTFEフィルムを液晶ポリマーフィルムの両面から剥離し、厚さ $50 \mu\text{m}$ の液晶ポリマー延伸フィルム（a-2）を得た。

【0028】参考例3

サーモトロピック液晶ポリマー（住友化学社製、スミカスーパーE6000）90重量部と天然シリカ（平均粒径 $3 \mu\text{m}$ 、電気化学社製FS-15）10重量部とを、二軸押出機を用いて溶解混合するとともに、その先端のストランドダイから押出してペレタイザーでペレットに成形した。次にこのペレットを単軸押出機（スクリュー径50mm）内で溶解し、その押出機先端のTダイ（リップ長さ300mm、リップクリアランス1.4mm、ダイ温度 350°C ）より、フィルム状に押出し、冷却して厚さ $350 \mu\text{m}$ の液晶ポリマーフィルムを得た。この液晶ポリマーフィルムの両面に、厚さ $40 \mu\text{m}$ の多孔質ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルム（平均孔径 $0.2 \mu\text{m}$ 、空孔率80%）を、一対の熱ロール（温度 330°C 、ロール周速 $2 \text{ m}/\text{分}$ ）を有するラミネーターで熱圧着した後、一対の冷却ロール（温度 150°C ）を通して冷却した。この積層体のPTFEフィルムの剥離強度は $5 \text{ g}/\text{cm}$ であった。次に、このようにして得た積層体を二軸延伸機で延伸した。この時の延伸条件は、延伸温度 350°C 、延伸倍率；TD方向2.8倍、延伸スピード $20\%/秒$ 、であった。最後に、多孔質PTFEフィルムを液晶ポリマーフィルムの両面から剥離し、厚さ $125 \mu\text{m}$ の液晶ポリマー延伸フィルム（a-3）を得た。

【0029】参考例4

サーモトロピック液晶ポリマー（ポリプラスチックス社製、ベクトラA950）を、単軸押出機（スクリュー径50mm）内で溶解し、その押出機先端のTダイ（リップ長さ300mm、リップクリアランス0.4mm、ダイ温度 300°C ）より、フィルム状に押出し、冷却して厚さ $90 \mu\text{m}$ の液晶ポリマーフィルムを得た。この液晶ポリマーフィルムの両面に、厚さ $40 \mu\text{m}$ の多孔質ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）フィルム（平均孔径 $0.5 \mu\text{m}$ 、空孔率80%）を、一対の熱ロール（温度 280°C 、ロール周速 $2 \text{ m}/\text{分}$ ）を有するラミネーターで熱圧着した後、一対の冷却ロール（温度 100°C ）を通して冷却した。この積層体のPTFEフィルムの剥離強度は $5 \text{ g}/\text{cm}$ であった。次に、このようにして得た積層体を二軸延伸機で延伸した。この時の延伸条件は、延伸温度 300°C 、延伸倍率；TD方向1.8倍、

延伸スピード20%/秒、であった。最後に、多孔質PTFEフィルムを液晶ポリマーフィルムの両面から剥離し、厚さ50 μ mの液晶ポリマー延伸フィルム(a-4)を得た。

【0030】参考例5

サーモトロピック液晶ポリマー(ポリプラスチック社製、ベクトラA950)90重量部と天然シリカ(平均粒径3 μ m、電気化学社製FS-15)10重量部とを、二軸押出機を用いて熔融混合するとともに、その先端のストランドダイから押出してペレタイザーをペレットに成形した。次にこのペレットを単軸押出機(スクリー径50mm)内で熔融し、その押出機先端のTダイ(リップ長さ300mm、リップクリアランス0.4mm、ダイ温度300℃)より、フィルム状に押出し、冷却して厚さ90 μ mの液晶ポリマーフィルムを得た。この液晶ポリマーフィルムの両面に、厚さ40 μ mの多孔質ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)フィルム(平均孔径0.5 μ m、空孔率80%)を、一対の熱ロール(温度280℃、ロール周速2m/分)を有するラミネーターで熱圧着した後、一対の冷却ロール(温度100℃)を通して冷却した。この積層体のPTFEフィルムの剥離強度は5g/cmであった。次に、このようにして得た積層体を二軸延伸機で延伸した。この時の延伸条件は、延伸温度300℃、延伸倍率;TD方向1.8倍、延伸スピード20%/秒、であった。最後に、多孔質PTFEフィルムを液晶ポリマーフィルムの両面から剥離し、厚さ50 μ mの液晶ポリマー延伸フィルム

(a-5)を得た。

【0031】以上で得た各々の液晶ポリマーフィルムの物性を以下のようにして測定し、その結果を表1に示す。

(1) TD厚さ分布

ダイヤルゲージのニードル型測定子(ミットヨ社製、先端R:0.4mm)を鉛直方向に向かい合わせて固定し、100gの力で接触させる。つぎにこの測定子間にサンプルフィルムをはさみ、TD方向に移動させる。このようにして、フィルムのTDの厚さ分布データを得る。

(i) 平均値C

1000mm幅、0.5mm間隔で2000ポイント測定し、その平均値を求めた。

(ii) 標準偏差D

前記平均値Cに対する2000ポイントの標準偏差Dを求めた。

(2) 線膨張係数

TMA法:荷重5g、200℃まで昇温後、150℃から25℃への降温時に測定。試料幅4.0mm、チャック間隔10mm。

(3) 吸水率

5×5cmのフィルムを真水中に24時間浸漬し、その前後の重量を測定して吸水量を算出し、その浸漬前のフィルム重量に対する%で示した。

【0032】

【表1】

フィルム番	TD厚さ分布(μ m)			線膨張係数(ppm/℃)			吸収率(重量%)
	平均値C	標準偏差D	D/C	MD	TD	MD/TD	
a-1	50	2.5	0.05	16	18	0.89	0.03
a-2	50	1	0.02	16	14	1.14	0.20
a-3	125	6	0.05	14	16	0.88	0.20
a-4	50	2.5	0.05	17	17	1.0	0.04
a-5	50	1	0.02	15	18	0.83	0.22

【0033】実施例1

参考例1で示した厚さ50 μ mのLCPフィルム8に、図3に示すように、銅を蒸着して導電体部を形成した。このフィルムの幅は35mmで、導電体部は幅26mmで、両サイドにスプロケット孔12を設けた35mm幅のスタンダードTABフィルムキャリアの仕様とした。テープは長さ20mの長尺で、LCPフィルムの表面をプラズマ処理し、銅を連続蒸着した後、メッキ法で厚さ10 μ mに銅を厚くした。導電体は両面に形成した。エキシマレーザを用いて直径40 μ mのスルーホール6をあけ、スルーホールメッキを行い、両面にそれぞれ電極パターンを形成した。片面の基板実装側の外部端子に

は、さらに半田バンプ13を形成した。以上の工程により、CSP用のインターポーザ7を得た。

【0034】実施例2

図4に示すように、実施例1で得たインターポーザ7にICチップ1をフリップチップ方式で実装した。接合部は半田バンプ2とした。さらにこれをエポキシ系レジン9でトランスファーモールド封止し、4箇所の吊り部を切断して、CSP10を得た。

【0035】実施例3

図5に示すように、インナーリード部14を熱圧着するタイプのインターポーザ7を作製した。これは、参考例2のLCPフィルムの表面をKOH溶液で処理して、銅

を $0.5\mu\text{m}$ 蒸着し、電気メッキで $25\mu\text{m}$ 厚にして導電体部を形成した。エキシマレーザでスルーホール6をあけ、スルーホールメッキしたのち、エッチングでパターンを形成した。さらに、外部端子に半田パンプ13を形成した。こうして、インナーリード付エリアレイタイプのインターポーザを得た。

【0036】実施例4

図6に示すように、実施例3のインターポーザにAuパンプ付ICチップ1をインターポーザのインナーリード部14に 500°C で熱圧着した。これを、エポキシ系レジジン9で封止して、エリアレイタイプのCSP10を得た。

【0037】実施例5

図7に示すように、ICチップの放熱性を高めるため、参考例3で得た SiO_2 フィラー10重量%を含有するLCPフィルム8（厚さ $125\mu\text{m}$ 、CTE；X方向： $14\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 、Y方向： $16\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ）に厚さ $35\mu\text{m}$ の電解銅箔を 330°C 、 $20\text{kgf}/\text{cm}^2$ の条件で熱圧着で直接に付け、パターンエッチングによりインナーパッド3及びアウターパッド4を形成し、さらにスルーホール6を設けたものに、ICチップを熱伝導性の高いダイボンディング樹脂18で接着し、ワイヤーボンディングした後、保護用樹脂9で封止して、ICパッケージ10を得た。このものは、インターポーザのベースフィルム（LCPフィルム）の熱伝導性が高く、またダイボンディング樹脂の熱伝導性も高いので、ICチップに生じる熱応力が小さく良好なパッケージである。

【0038】実施例6

図8に示すように、リードフレームタイプのCSPに、LCPフィルムを用いて保護及び絶縁のための層を設けたものである。まず、リードフレームのワイヤーボンディングのセカンド面に対して裏面に実施例5で示したLCPフィルム8を貼り付ける。この絶縁体付リードフレーム19にICチップ1をフェースダウンで接着し、そのA1パッド20とリードフレーム19との間にAuワイヤー17を用いてワイヤーボンディングを行う。さらに樹脂9で封止してCSP10ができ上がる。このものは、吸水率の小さいLCPフィルムを用いたことで、リードフレーム19とICチップ1との間に設けた保護及び絶縁のために不可欠である層8が吸湿しないために、半田接合時（ 260°C ）にパッケージクラックを起すことを軽減でき、良好なLOC（Lead on Chip）タイプCSPを得ることができた。

【0039】実施例7

図9に示すように、参考例2で示した SiO_2 フィラー10重量%を含有するLCPフィルム8（厚さ $50\mu\text{m}$ 、CTE；X方向： $16\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 、Y方向： $14\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ）に表面処理（ O_2 プラズマ処理）を行い、Bステージまで硬化した厚さ $11\mu\text{m}$ のTAB用接着剤21をこの上に設けた後、パンチング加工によりデバイス

ホールを設けて厚さ $35\mu\text{m}$ の電解銅箔（ロープロファイル品、 $R_z=4\mu\text{m}$ ）を接着し、3層TABキャリアテープを得た。このキャリアテープをパターンエッチングして、インナーリード23及びアウターリード22を形成したものは、LCPフィルムの吸湿膨張係数が小さいのでパターンの位置ずれが小さく、また銅箔とベースフィルムとの線膨張係数マッチングが良く導電体パターンに熱応力が生じにくく、そり、歪が少なく良好な性能を得た。

10 【0040】実施例8

実施例7の接着剤層21を低熔点（ 310°C ）のLCPフィルム24にした。これによりLCPのみで絶縁体部を形成した、擬似2層TABキャリアテープが得られた。この接着層のLCP24は、半田耐熱 260°C 、20秒を有し、キャリアテープ全体として十分な耐熱性をもつ。また、このものは熱硬化型の接着層でないことから、硬化剤による電気特性（耐マイグレーション性等）の劣化が大幅に低減できた。

【0041】

20 【発明の効果】本発明のインターポーザは、融点が 280°C 以上と高く、半田耐熱性にすぐれ、かつ線膨張係数を $9\text{ppm}/^\circ\text{C}$ より大きく $25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下にコントロールした特定物性のLCPフィルムを用いて構成したことから、信頼性の高いICチップパッケージを提供することができるもので、その産業的意義は非常に高い。本発明のICチップパッケージは、そのインターポーザに線膨張係数が銅の線膨張係数である $16.2\text{ppm}/^\circ\text{C}$ に近いLCPフィルムからなるインターポーザを用いたことにより、導電体パターンの信頼性が高く、さらにこれを樹脂モールドしたパッケージにおいては、従来のポリイミドフィルムをインターポーザとして用いたものよりもLCPフィルムの方が吸水率が低いことにより、パッケージクラックを低減できる。また、従来のセラミックスインターポーザに比べ、安価でかつ薄く、軽いパッケージとすることができる。さらに、本発明のICチップパッケージの場合、そのLCPフィルムの吸水率が低く、かつそのモールド樹脂との接着性が良いことから、モールドする樹脂の量を少なくでき、安価で、薄く、軽くすることができる。そして、軽いCSP、BGAは大変な利点がある。これはこのようなパッケージを基板に実装する際に行う、半田パンプを用いたCCB（コントロール、コラップス、ボンディング）法による接合の際、軽い方がよりセルフアライメントがききやすい点である。

【図面の簡単な説明】

【図1】ポリイミドフィルムを用いた従来のICチップパッケージの断面図を示す。

【図2】図1のICチップパッケージを樹脂モールドして形成したプラスチックモールド型CSPの断面図を示す。

【図3】本発明のインターポーザの構造説明図を示す。

a: 概略図

b: そのA-A' 断面図

【図4】図3に示すインターポーザにICチップを実装し、さらに樹脂モールドして形成したプラスチックモールド型CSPの断面図を示す。

【図5】本発明によるインナーリード付CSP用インターポーザの構造説明図を示す。

a: 概略図

b: そのB-B' 断面図

【図6】図5に示すインターポーザを用いて形成したCSPの断面図を示す。

【図7】本発明のシリカ含有インターポーザを用いて形成したワイヤーボンディングタイプICチップパッケージの断面図を示す。

【図8】本発明のインターポーザを用いたリードフレームタイプCSPの断面図を示す。

【図9】本発明の3層TABキャリアテープの断面図を示す。

【図10】本発明の擬似2層TABキャリアテープの断面図を示す。

【符号の説明】

1 ICチップ

2 半田パンプ

3 インナーパッド

4 アウターパッド

5 ポリイミドフィルム

6 スルーホール

7 インターポーザ

8 LCPフィルム

9 封止レジン

10 CSP

11 吊り部

12 スプロケットホール

13 外部端子用半田パンプ

14 インナーリード

15 Auパンプ

16 接着樹脂

17 Auワイヤー

18 ダイボンド樹脂

19 リードフレーム

20 Alパッド

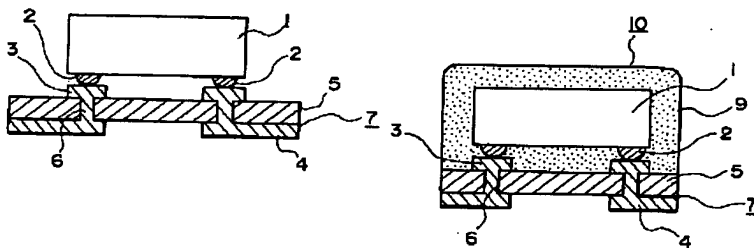
21 TAB用接着剤

22 アウターリード

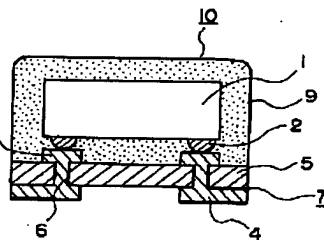
23 インナーリード

24 低融点LCPフィルム

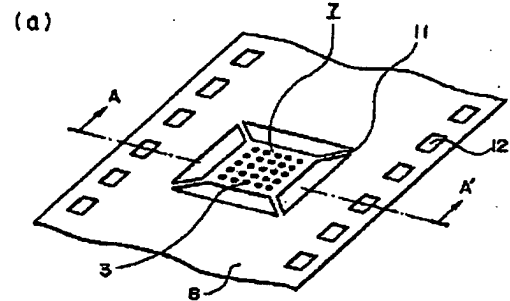
【図1】



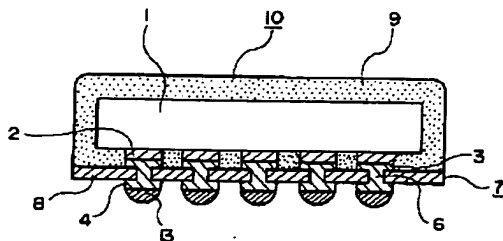
【図2】



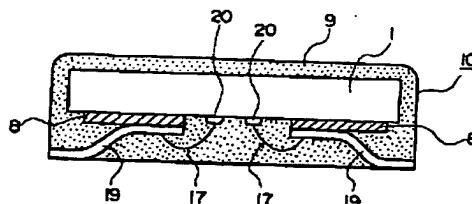
【図3】



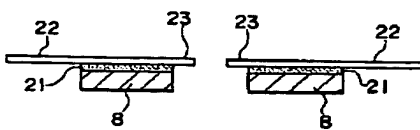
【図4】



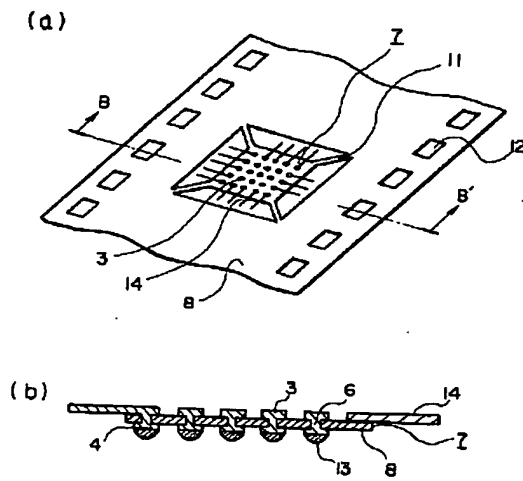
【図8】



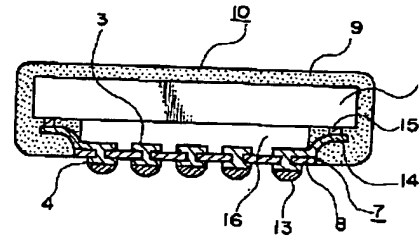
【図9】



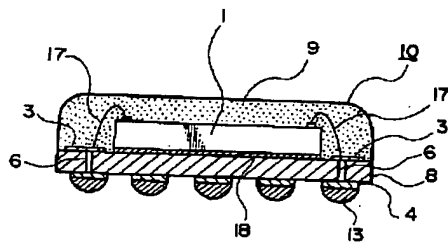
【図5】



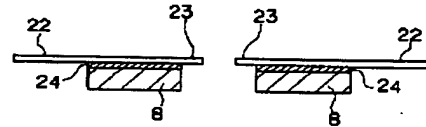
【図6】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 和彦
東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ
パンゴアテックス株式会社内

(72)発明者 浦上 明
東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ
パンゴアテックス株式会社内

(72)発明者 沖野 浩一
東京都世田谷区赤堤1丁目42番5号 ジャ
パンゴアテックス株式会社内